

Vol. 23, No. 1, Januari-Juni 2016

ISSN 0854-2627

JURNAL TARBIYAH

PENDIDIKAN DAN AKHLAK (TINJAUAN PEMIKIRAN IMAN AL-GHAZALI)

KEPEMIMPINAN KEPALA SEKOLAH YANG EFEKTIF DALAM MENCIPTAKAN
SEKOLAH EFEKTIF

PENGEMBANGAN METODE INTEGRATIF DALAM PEMBELAJARAN SAINS:
Studi Kasus Tentang Sistem Manajemen Pendidikan Pada SMA Plus Al-Azhar
Medan

GURU DAN STRATEGI INKUIRI DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI

PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIK
MAHASISWA FMIPA PENDIDIKAN MATEMATIKA MELALUI MODEL
PEMBELAJARAN IMPROVE

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN TOPIK BILANGAN DENGAN
PENDEKATAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK
DI MADRASAH IBTIDAIYAH

KORELASI SPIRITUALITAS KEPENDIDIKAN DENGAN SIKAP PELESTARIAN
LINGKUNGAN HIDUP MAHASISWA TARBIYAH IAIN ZAWIYAH COTKALA
LANGSA

PENINGKATAN KEMAMPUAN SPASIAL DAN SELF EFFICACY SISWA MELALUI
PEMBELAJARAN INQUIRY BERBANTUAN SOFTWARE CABRI 3D DI KELAS X
SMA YPK MEDAN

HUBUNGAN ANTARA FAVORITISME ORANGTUA DAN SIBLING RIVALRY
DENGAN HARGA DIRI REMAJA

YOUNG LEARNERS' PROBLEMS IN ENGLISH WRITING

Diterbitkan oleh
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara
Bekerjasama dengan HS-PAI Sumatera Utara

JURNAL TARBIYAH

Terbit dua kali dalam setahun, edisi Januari - Juni dan Juli - Desember. Berisi tulisan atau artikel ilmiah ilmu-ilmu ketarbiyahan, kependidikan dan keislaman baik berupa telaah, konseptual, hasil penelitian, telaah buku dan biografi tokoh

Penanggung jawab

Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan

Ketua Penyunting

Mesiono

Penyunting Pelaksana

Junaidi Arsyad
Sakholid Nasution
Eka Susanti
Sholihatul Hamidah Daulay

Penyunting Ahli

Firman (Universitas Negeri Padang, Padang)
Naf'an Tarihoran (Institut Agama Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin, Banten)
Jamal (Universitas Negeri Bengkulu, Bengkulu)
Hasan Asari (Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan)
Fachruddin Azmi (Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan)
Ibnu Hajar (Universitas Negeri Medan, Medan)
Khairil Ansyari (Universitas Negeri Medan, Medan)
Saiful Anwar (Institut Agama Islam Negeri Raden Intan, Lampung)

Desain Grafis

Suendri

Sekretariat

Maryati Salmiah
Reflina
Nurlaili
Ahmad Syukri Sitorus

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN TOPIK BILANGAN DENGAN PENDEKATAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK DI MADRASAH IBTIDAIYAH

Mara Samin Lubis

Dosen Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara

Email: marasmin@yahoo.com

Abstrak: Hasil studi pendahuluan menemukan banyak masalah di Madrasah Ibtidaiyah, kemampuan matematika siswa MI sangat rendah khususnya di kelas awal. Peneliti melihat sarana dan media belajar masih kurang dan proses pembelajaran masih banyak guru menggunakan pola lama yaitu; guru mendominasi kegiatan pembelajaran. Siswa kurang diberi kesempatan untuk menyampaikan pendapat, sehingga pembelajaran yang terjadi belum mampu menumbuhkembangkan minat siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran pada topik penjumlahan dan pengurangan bilangan dengan menggunakan pendekatan PMR di MI yang valid, praktis dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar. Penelitian ini mengkombinasikan *design research* model Plomp (2013) dengan *design research* Gravemeijer & Cobb (2006). Tahapan design research dalam penelitian ini yaitu fase penelitian pendahuluan, fase pengembangan prototype dan fase penilaian.

Katakunci: Perangkat pembelajaran, Pendekatan PMR, Valid, Praktis, Efektif.

Abstract: Preliminary studies revealed that there is a problem in mathematics education system in Madrasah Ibtidaiyah. As a result, the students' mathematical skills are low, especially in the early grades. The studies showed that the availability of facilities and learning media is still lacking. In addition, the teachers still use the old learning patterns i.e., the dominance of learning activities, limited opportunities for students' expression. The teaching methods have not been able to develop an understanding and interest of students in mathematics. The objective of the study is to develop learning tools on the topic of addition and subtraction of numeral through approach realistic mathematics education to improve learning outcome in Madrasah Ibtidaiyah. This study combines design research model of Plomp (2013) and design research of Gravemeijer and Cobb (2006). Research stages include preliminary research, development/prototyping phase and assessment.

Keywords: Learning tool, PMR approach, Valid, Practical, Effective.

Pendahuluan

Pendidikan merupakan sarana utama untuk mencerdaskan kehidupan bangsa dan membawa bangsa ini pada era kemajuan. Pendidikan bertujuan untuk membangun sumber daya manusia yang cerdas, berbudaya, memiliki kepekaan dan kepedulian terhadap kehidupan berbangsa dan bernegara. Pendidikan yang baik dan bermutu tentu tidak hanya diatur dalam konsep tertulis saja tanpa ada aplikasinya. Harapan tersebut bisa tercapai dengan mengembangkan sistem pembelajaran yang menekankan pada penalaran bukan sekedar hafalan saja. Pembelajaran matematika di Madrasah Ibtidaiyah sebagai bagian dari sistem pendidikan nasional yang bertujuan antara lain agar siswa memiliki kemampuan menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika. Tujuan belajar matematika adalah siswa mampu memahami konsep matematika, mengkomunikasikan gagasan, memecahkan masalah dan menghubungkan ide-ide matematika dengan yang lain sesuai dengan pilar belajar yang ada dalam kurikulum pendidikan.

Menurut Fruedenthal (1973) belajar matematika merupakan aktivitas yang selalu dilakukan manusia setiap hari dalam kesempatan. Seluruh aktivitas siswa memerlukan pemecahan masalah yang berkaitan erat dengan ilmu matematika. Mata pelajaran matematika adalah salah satu mata pelajaran yang menekankan pada kemampuan komunikasi agar mampu menerjemahkan ide ke dalam simbol atau grafik. Mata pelajaran matematika adalah pelajaran yang dapat mengembangkan kreativitas siswa, meningkatkan kemampuan berpikir siswa dan melahirkan minat belajar siswa. Siswa perlu diajarkan keterampilan memahami masalah, membuat model matematika, dan menafsirkan penyelesaian sesuai dengan kemampuannya. Guru mengajukan masalah sesuai konteks, kemudian siswa dibimbing secara bertahap untuk menguasai konsep matematika.

Pemahaman konsep merupakan aspek yang sangat penting dalam prinsip pembelajaran matematika, karena pemahaman konsep merupakan prasyarat untuk memiliki kemampuan komunikasi (NCTM, 2000). Siswa mulai merintis kemampuan berpikir matematis lainnya, salah satunya adalah kemampuan menyampaikan ide dan gagasan atau disebut komunikasi matematika. Hal ini sejalan dengan pendapat Sumarmo (2010), pemahaman konsep penting dimiliki siswa karena membantu siswa mengkonstruksi pengetahuan melalui proses. Pengetahuan adalah suatu proses bukan suatu produk (Bruner, 1977). Resnick (1981) menyatakan proses pemahaman terjadi

selama proses pembelajaran berlangsung. Proses tersebut dimulai dari pengalaman, sehingga siswa harus diberi kesempatan seluas-luasnya untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuan yang harus dimiliki.

Konsep mudah dipahami dan diingat oleh siswa bila suatu konsep tersebut disajikan melalui prosedur dan langkah-langkah yang tepat, jelas dan menarik. Guru harus berlatih secara khusus dan intensif untuk bisa mengelola proses belajar yang dapat merangsang perkembangan berpikir kritis dan kreatif pada siswa. Menurut Saragih (2006) salah satu cara untuk merangsang perkembangan kemampuan berpikir kreatif yaitu dengan permainan-permainan matematika dan mengajarkan materi yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari (soal kontekstual). Guru menerapkan soal-soal yang kontekstual sehingga siswa dapat diajak berpikir dan berimajinasi dalam melakukan penyelesaian soal matematika.

Hasil pengamatan peneliti di Madrasah Ibtidaiyah (MI) Medan, guru masih menggunakan pendekatan-pendekatan konvensional. Guru mengajarkan materi matematika dengan melatih simbol dan menekankan pada pemberian informasi dan penerapan prosedur (Treffers, 1991). Pembelajaran dengan metode konvensional kurang memberikan kesempatan siswa menjadi aktif dan kreatif (Soedjadi, 1990; Marpaung, 2001; Asikin, 2002). Model ini disebut model pengajaran secara mekanistik (Freudhental, 1973). Penyelesaian seperti ini tidak membawa siswa kepada kemampuan matematisasi yang akhirnya siswa merasa bosan sehingga mata pelajaran matematika dianggap kurang menarik dan menyulitkan karena selalu berhitung dengan cara yang pasti yaitu menggunakan rumus (algoritma).

Pembelajaran seperti ini masih berlangsung di negara berkembang (Feiter dan Akker, 1995; Romberg, 1998). Penyampaian materi pelajaran seperti ini belum dapat memberikan manfaat sebagaimana yang diharapkan. Topik bilangan adalah merupakan modal dasar yang harus dikuasai oleh siswa untuk mata pelajaran matematika. Siswa yang mampu memahami secara baik topik ini diyakini akan mudah memahami topik yang lain. Topik bilangan memiliki bentuk operasi yang kita kenal yaitu; penjumlahan, pengurangan, pembagian, dan perkalian. Menurut berbagai hasil penelitian kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah topik bilangan masih sangat rendah, diantaranya kesulitan dalam menyelesaikan penjumlahan dan pengurangan bilangan (Ardana, 2008; Herawati, 2004; Saleh, 2001). Siswa yang memiliki kemampuan rendah cenderung pasif dan mengikuti prosedur yang disampaikan oleh guru.

Pendekatan baru dalam mengajarkan mata pelajaran matematika dirasa perlu dikembangkan dalam proses pembelajaran seperti penerapan soal-soal kontekstual. Hal

ini sangat sejalan dengan prinsip Pendidikan Matematika Realistik (PMR) yaitu; Penemuan kembali terbimbing (*guided reinvention*), Fenomenologi didaktis (*didactical phenomenology*) dan mengembangkan model-model sendiri (*self-developed model*). PMR memiliki karakteristik yaitu masalah kontekstual (*context problem*); menggunakan bahan-bahan vertikal misalnya model-model, skema-skema, diagram-diagram, simbol-simbol; proses konstruktif yaitu interaksi antara guru dengan siswa, antara siswa dengan siswa yang lain; keterkaitan (*intertwining*) di antara berbagai materi pelajaran untuk mendapatkan struktur materi secara matematis. Pendekatan PMR menekankan pada proses bukan hasil semata. pendekatan PMR dapat membantu meningkatkan pemahaman matematis dan membuka wawasan siswa kedalam dunia nyata.

PMR mengarahkan siswa memiliki kemampuan pemahaman matematis dan membuka wawasan siswa kedalam dunia nyata. Pendekatan PMR ini dapat mengantarkan pada proses pemahaman matematika secara formal dan lebih memungkinkan siswa untuk mengerti atau memahami proses penyelesaian matematika yang lebih luas. Proses pembelajarannya menggunakan pendekatan yang sistemik untuk menyelesaikan masalah atau menghadapi tantangan yang nanti diperlukan dalam kehidupan sehari-hari sehingga siswa diharapkan tidak hanya menghafal proses tetapi melakukan dan mengingat proses itu sendiri.

Berdasarkan kondisi pembelajaran di atas dari hasil pengamatan dan wawancara maka perlu dilakukan suatu penelitian ilmiah dalam upaya mengembangkan model pembelajaran yang lebih valid, praktis, dan efektif dari model pembelajaran sebelumnya untuk menghasilkan penelitian yang optimal, maka penelitian ini terfokus pada pengembangan perangkat pembelajaran topik bilangan.

Tujuan Penelitian

1. Mengembangkan satu perangkat pembelajaran matematika yang menggunakan pendekatan pendidikan matematika realistik untuk topik penjumlahan dan pengurangan bilangan di Madrasah Ibtidaiyah .
2. Mendeskripsikan informasi proses pembelajaran matematika dengan penerapan perangkat pembelajaran topik penjumlahan dan pengurangan bilangan dengan pendekatan pendidikan matematika realistik di Madrasah Ibtidaiyah.
3. Menyelidiki apakah perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan pendidikan matematika realistik mempunyai tingkat kepraktisan siswa dalam belajar matematika di Madrasah Ibtidaiyah.

4. Mengungkap apakah lebih efektif pembelajaran matematika yang menggunakan pendekatan pendidikan matematika realistik di Madrasah Ibtidaiyah dibandingkan menggunakan pendekatan konvensional.

Kajian Teori

1. Teori Pembelajaran Konstruktivisme

Menurut pandangan teori konstruktivisme, belajar merupakan proses aktif dari individu belajar merekonstruksi makna misalnya teks, kegiatan dialog, pengalaman fisik dan lain-lain sehingga belajar merupakan proses mengasimilasi dan menghubungkan pengalaman atau bahan yang dipelajarinya dengan pengertian yang dimiliki sehingga pengertiannya menjadi berkembang. Guru yang bermaksud mentransfer suatu konsep, ide, dan pengertian kepada siswa, maka pemindahan itu harus diinterpretasikan, ditransformasikan dan dikonstruksikan siswa sendiri lewat pengalamannya.

Konstruktivisme memandang pembelajaran adalah proses membangun pengetahuan yang dilakukan seseorang terjadi interaksi antara apa yang sedang diajarkan dengan apa yang sudah diketahui. Paham konstruktivisme memandang penting faktor pengalaman siswa berupa pengetahuan dan keyakinan yang dibawa siswa ke dalam pembelajaran yang cenderung membentuk *alternative conception*. Guru sangat berperan menghubungkan, memonitor, dan mengarahkan siswa dalam proses membangun pengetahuannya, selanjutnya siswa mampu mengenali, memadukan, memperluas, mengevaluasi dan merekonstruksi sendiri konsepnya. Pembelajaran ini dipandang sebagai proses perubahan konseptual.

Menurut pandangan konstruktivisme, pembelajaran tidaklah hanya kegiatan memindahkan pengetahuan (*transfer of knowledge*) dari guru kepada siswa, melainkan kegiatan yang memungkinkan siswa membangun sendiri pengetahuannya. Pembelajaran berarti partisipasi guru bersama siswa dalam membangun pengetahuan, membuat makna, mencari kejelasan, bersikap kritis dan mampu menjustifikasi. Pembelajaran adalah proses membantu seseorang untuk berpikir secara benar, dengan cara melatih dan membiarkannya berpikir sendiri. Konstruktivisme berpandangan berpikir yang baik lebih penting daripada mempunyai jawaban yang benar atas suatu masalah. Seorang yang mempunyai cara berpikir yang baik dapat menghadapi suatu fenomena baru dan dapat menemukan pemecahan dalam menghadapi persoalan lain.

Albrecht (1992) mengatakan agar seseorang individu sampai pada tingkat berpikir logis, individu tersebut harus memahami dalil logika yang terdiri dari tiga bagian yang menunjukkan gagasan progresif yaitu; (1) dasar pemikiran atau realitas tempat berpijak;

(2) argumentasi atau cara menempatkan dasar pemikiran bersama; dan (3) simpulan atau hasil yang dicapai dengan menerapkan argumentasi pada dasar pemikiran.

Belajar adalah kegiatan aktif siswa untuk menemukan sesuatu dan membangun sendiri pengetahuannya bukan proses mekanik untuk mengumpulkan fakta. Siswa membuat penalaran atas apa yang telah dipelajarinya dengan cara mencari makna, membandingkannya dengan apa yang telah diketahuinya serta menyelesaikan ketidaksamaan antara yang telah diketahui dengan apa yang diperlukan dalam pengalaman baru. Belajar merupakan pengembangan pemikiran dengan membuat kerangka pengertian yang berbeda dan siswa bertanggung jawab atas hasil belajarnya.

Belajar yang bermakna terjadi melalui refleksi, pemecahan konflik, dialog, penelitian, pengujian hipotesis, pengambilan keputusan, dan dalam prosesnya tingkat pemikiran selalu diperbaharui sehingga menjadi semakin lengkap. Setiap siswa mempunyai caranya sendiri untuk mengkonstruksikan pengetahuannya. Guru harus menciptakan berbagai variasi situasi dan metode belajar, karena dengan satu model saja tidak akan membantu siswa yang cara belajarnya berbeda.

2. Konstruktivisme Landasan Filosofis Pembelajaran

Filsafat adalah hasil akal manusia yang mencari dan memikirkan suatu kebenaran dengan sedalam-dalamnya. Salah satu aliran filsafat pendidikan yang berpengaruh dalam dunia pendidikan adalah paham konstruktivisme. Menurut paham konstruktivisme, pengetahuan diperoleh melalui proses aktif individu mengkonstruksi informasi, pengalaman fisik, dialog melalui proses asimilasi untuk menemukan pengalaman baru. Pendidikan bertujuan menghasilkan individu yang memiliki kemampuan berfikir untuk menyelesaikan masalah.

Konstruktivisme merupakan aliran filsafat pendidikan yang berpendapat bahwa pengetahuan (*knowledge*) merupakan hasil bentukan (*konstruksi*) dari orang yang sedang belajar. Artinya setiap orang dapat membentuk pengetahuannya sendiri. Bruner (1977) secara tegas menyatakan bahwa sesungguhnya setiap orang adalah konstruktivis. Pengetahuan bukanlah sesuatu yang sudah ada dan tinggal mengambilnya tetapi merupakan suatu hasil bentukan terus menerus dari orang yang belajar dengan setiap kali mengadakan reorganisasi karena adanya pemahaman yang baru.

Salah satu teori yang sangat terkenal berkaitan dengan teori belajar konstruktivisme adalah teori perkembangan mental Piaget. Teori ini berkaitan erat dengan kemauan anak untuk belajar, yang dikategorikan dalam tahap perkembangan intelektual individu dari lahir sampai dewasa. Setiap tahap perkembangan intelektual

yang dimaksud ditandai dengan ciri-ciri tertentu dalam mengkonstruksi ilmu pengetahuan (Ruseffendi, 2006).

Von Glasersfeld (1989) *Constructivism is not an instructional strategy to be deployed under appropriate conditions. Rather, constructivism is an underlying philosophy or way of seeing the world.* Siswa harus mampu menginterpretasikan dan mengembangkan suatu kenyataan berdasarkan pada interaksi dan pengalamannya dengan lingkungan. Bukannya berpikir dengan kebenaran yang dikaitkan dengan mencocokkan suatu kenyataan. Selanjutnya, Piaget yang dikenal sebagai konstruktivis pertama, mengatakan bahwa pengetahuan dibangun dalam pikiran anak melalui asimilasi dan akomodasi. Asimilasi adalah proses penyerapan informasi baru dalam pikiran seseorang. Sedangkan, akomodasi adalah proses menyusun kembali struktur pikiran karena adanya informasi baru, sehingga informasi tersebut membentuk skema baru yang cocok dengan rangsangan tersebut (Ruseffendi, 2001).

Windschitl dalam Abbeduto (2004) menyatakan bahwa konstruktivisme pada dasarnya adalah suatu pandangan yang didasarkan pada aktivitas siswa dalam menciptakan, menginterpretasikan, dan mereorganisasikan pengetahuan dengan jalan individual. Pakar konstruktivis berpendapat pengetahuan bukan suatu yang sudah jadi, tetapi merupakan suatu proses menuju. Pengetahuan bukan suatu barang yang dapat dipindahkan begitu saja dari pikiran seseorang guru kepada siswa. Bahkan ketika pendidik bermaksud memindahkan konsep, ide, nilai, norma, keterampilan dan pengertian kepada siswa, pemindahan itu harus diinterpretasikan dan dibentuk oleh siswa sendiri. Tanpa keaktifan siswa dalam membentuk pengetahuan, pengetahuan seseorang tidak akan terjadi. Filsafat pendidikan mengandung beberapa filosofi salah satunya filosofi matematika. Peran filosofi matematika adalah menyediakan dasar-dasar yang kokoh dan sistematis pengetahuan tentang matematika. Ernest (2004) menyatakan fungsi filosofi matematika adalah untuk memberikan landasan tertentu untuk pengetahuan matematika.

3. Perkembangan Intelektual menurut Konstruktivisme

Menurut teori Piaget tahapan perkembangan mental siswa MI/SD pada tahap konkret operasional yaitu 7 – 11 tahun. Operasi konkret adalah dimana anak dapat memahami operasi (logis) dengan bantuan benda-benda konkret. Tahap ini umumnya ada pada anak-anak sekolah dasar. Pada tahap ini, anak mulai mengembangkan kemampuan untuk mempertahankan konservasi, kemampuan mengelompokkan secara memadai, melakukan pengurutan, dan menangani konsep bilangan. Selama tahap ini,

proses pemikiran anak mengarah pada kejadian nyata yang dapat diamati anak belum mampu menyelesaikan masalah yang bersifat abstrak. Anak pada tahap ini sudah mampu melihat sudut pandangan orang lain, disamping itu anak juga senang membuat bentukan, memanipulasi benda, dan membuat alat mekanis.

Anak dalam periode operasional konkret memilih mengambil keputusan logis bila menghadapi pertentangan antara pikiran dan persepsi dan bukan keputusan perseptual seperti anak pra-operasional. Operasi pada periode ini bersifat konkret dan belum mencapai hipotesis dan proposisi verbal.

Karakteristik perkembangannya antara lain dapat memahami konsep makna yang berlawanan seperti kosong-penuh, ringan-berat, atas-bawah. Lebih lanjut Bruner (1977:33) mengatakan perkembangan intelektual anak memiliki karakteristik tersendiri untuk memandang dunia dan menjelaskan kepada dirinya sendiri. Bruner mengatakan perkembangan intelektual ditandai dengan enam karakteristik yaitu;

- a) kemampuan untuk memisahkan antara tanggapan dan stimulus meningkat;
- b) kemampuan menganalisis peristiwa di luar individu ke dalam suatu struktur mental yang mana sesuai dengan lingkungan suatu kejadian yang lebih spesifik berkembang;
- c) kemampuan untuk menggunakan lambang atau simbol dan kata-kata untuk mempresentasikan sesuatu telah dilaksanakan atau akan dilaksanakan;
- d) perkembangan mental anak tergantung pada interaksi antara anak itu sendiri dengan kondisi lingkungannya;
- e) Proses pembelajaran akan menarik dengan penggunaan bahasa sederhana dan jelas;
- f) meningkatnya kemampuan menangani beberapa variabel secara bersamaan.

Setiap proses pembelajaran melibatkan tiga proses yang berlangsung secara bersamaan yaitu, proses memperoleh informasi baru, transformasi dan evaluasi yang memeriksa apakah cara seseorang dalam memanipulasi informasi telah memadai atau belum.

Pembelajaran yang menyenangkan akan mendapat pengalaman yang dapat menumbuhkan rasa percaya diri, sebaliknya pengalaman yang kurang menyenangkan akan menimbulkan rasa curiga.

Ciri-ciri kepribadian dari kreativitas antara lain :

- a) Mempunyai daya imajinasi kuat
- b) Mempunyai inisiatif
- c) Mempunyai minat luas

- d) Mempunyai kebebasan dalam berpikir
- e) Bersifat ingin tahu

Ciri-ciri inilah yang perlu dikembangkan agar seseorang disebut sebagai manusia yang kreatif dan ciri di atas dibarengi dengan kemampuan intelegensi yang ada di atas rata-rata maka ia akan menjadi manusia berbakat dan disebut juga manusia unggul. Perkembangan anak menjadi perhatian khusus bagi orangtua dan guru, sebab proses tumbuhkembang anak akan mempengaruhi kehidupan mereka pada masa mendatang

4. Pembelajaran Matematika di MI/SD

Prinsip umum teori pembelajaran konstruktivisme didasarkan pada proses asimilasi dan akomodasi Piaget. Asimilasi merujuk pada penggunaan skema yang ada untuk memberi arti terhadap pengalaman. Akomodasi merupakan proses mengubah cara yang ada dalam memandang sesuatu atau ide yang berlawanan atau tidak sesuai dengan skema yang ada. Melalui berfikir reflektif orang dapat memodifikasi skema yang ada untuk mengakomodasi ide-ide ini (Fosnot dalam Walle, 2008). Matematika diartikan sebagai cara berpikir karena dalam matematika tersaji strategi untuk mengorganisasi, menganalisis, dan mensintesis informasi dalam memecahkan permasalahan. Matematika juga dapat dipandang sebagai bahasa dan sebagai alat, sebagai bahasa matematika menggunakan definisi-definisi yang jelas dan simbol-simbol khusus dan sebagai alat matematika digunakan setiap orang dalam kehidupannya.

Matematika dapat dipandang sebagai ilmu tentang pola dan hubungan. Siswa semestinya paham bahwa diantara idea-ide matematika terdapat saling keterkaitan. Siswa harus mampu melihat apakah suatu idea atau konsep matematika identik atau berbeda dengan konsep-konsep yang pernah dipelajarinya. Matematika itu pada dasarnya bukan hanya sekedar berhitung, namun lebih luas daripada itu. Sejalan dengan Standar Kompetensi Lulusan MI/SD pada mata pelajaran matematika yaitu memahami konsep bilangan agar siswa terampil dalam menggunakan berbagai konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari. Muchlis (dalam Apriani, 2011) menyatakan bahwa ada tujuh prinsip dasar konstruktivisme yang dalam praktik pembelajaran harus dipahami guru, yaitu:

- a) proses pembelajaran lebih utama dari pada hasil pembelajaran;
- b) informasi bermakna dan relevan dalam kehidupan nyata siswa lebih penting daripada verbalitas;
- c) siswa mendapatkan kesempatan menemukan dan menerapkan idenya sendiri;
- d) siswa diberikan kebebasan untuk menerapkan strategi sendiri dalam belajar;

- e) pengetahuan siswa tumbuh dan berkembang sendiri melalui pengalaman sendiri;
- f) pemahaman siswa akan berkembang semakin dalam dan semakin kuat apabila di uji dengan pengalaman baru;
- g) pengalaman siswa dibangun secara asimilasi maupun akomodasi.

Belajar matematika merupakan belajar tentang konsep-konsep dan struktur abstrak yang terdapat dalam matematika serta mencari hubungan antara konsep-konsep dan struktur matematika. Belajar mata pelajaran matematika diawali dari konsep yang sederhana ke konsep yang lebih kompleks. Setiap konsep matematika dapat dipahami dengan baik disajikan dalam bentuk konkrit. Alat peraga adalah alat untuk menerangkan/ mewujudkan konsep matematika sehingga materi pelajaran yang disajikan mudah dipahami oleh siswa. Pembelajaran matematika yang diharapkan dalam praktek pembelajaran di kelas menggunakan teori konstruktivisme yaitu:

- a) Pembelajaran berpusat pada aktivitas siswa.
- b) Siswa diberi kebebasan berpikir memahami masalah, membangun strategi penyelesaian masalah, mengajukan ide-ide secara bebas dan terbuka.
- c) Guru melatih dan membimbing siswa berpikir kritis dan kreatif dalam menyelesaikan masalah.
- d) Upaya guru mengorganisasikan bekerjasama dalam kelompok belajar, melatih siswa berkomunikasi menggunakan grafik, diagram, skema, dan variabel.
- e) Seluruh hasil kerja selalu dipresentasikan di depan kelas untuk menemukan berbagai konsep, hasil penyelesaian masalah, aturan matematika yang ditemukan melalui proses pembelajaran.

Mata pelajaran matematika dapat diajarkan melalui: melihat, mendengar, membaca, mempraktekan, dan menyelesaikan latihan. Pengalaman terhadap benda-benda kongkrit yang ada dilingkungan sangat membantu siswa memahami konsep-konsep yang abstrak. Guru harus terampil membangun jembatan penghubung antara pengalaman kongkrit dengan konsep-konsep matematika. Peranan media pembelajaran terutama alat peraga, memiliki peranan yang penting untuk kegiatan pembelajaran matematika di sekolah dasar.

Adapun Prinsip-prinsip konstruktivisme Piaget yang perlu diperhatikan dalam mengajar matematika, yaitu:

- a) Struktur psikologis harus dikembangkan dulu sebelum topik bilangan diperkenalkan. Bila murid mencoba menalarkan bilangan sebelum mereka

menerima struktur logika matematis yang sesuai dengan persoalannya, tidak akan jalan;

- b) Struktur psikologis (skemata) harus dikembangkan dulu sebelum simbol formal diajarkan. Simbol adalah bahasa matematis, suatu bilangan tertulis yang merupakan representasi suatu konsep, tapi bukan konsepnya sendiri;
- c) Murid harus mendapatkan kesempatan untuk menemukan (*invention*) keterkaitan matematika sendiri, jangan hanya selalu dihadapkan kepada bentuk algoritma atau pemikiran orang yang sudah jadi;
- d) Suasana proses berpikir harus terciptakan. Sering pembelajaran mata pelajaran matematika hanya mentransfer apa yang dipahami guru kepada murid dalam wujud pelimpahan fakta matematis dan prosedur perhitungan kepada murid. Murid menjadi pasif. Banyak guru menekankan perhitungan bukan penalaran sehingga banyak siswa menghafal belaka.

Berdasarkan uraian tersebut bahwa pemahaman guru tentang hakekat pembelajaran matematika di MI/SD diharapkan dapat merancang pelaksanaan proses pembelajaran dengan baik yang sesuai dengan perkembangan kognitif siswa, penggunaan media, metode dan pendekatan yang sesuai pula, sehingga guru dapat menciptakan suasana pembelajaran yang kondusif serta terselenggaranya kegiatan pembelajaran yang efektif.

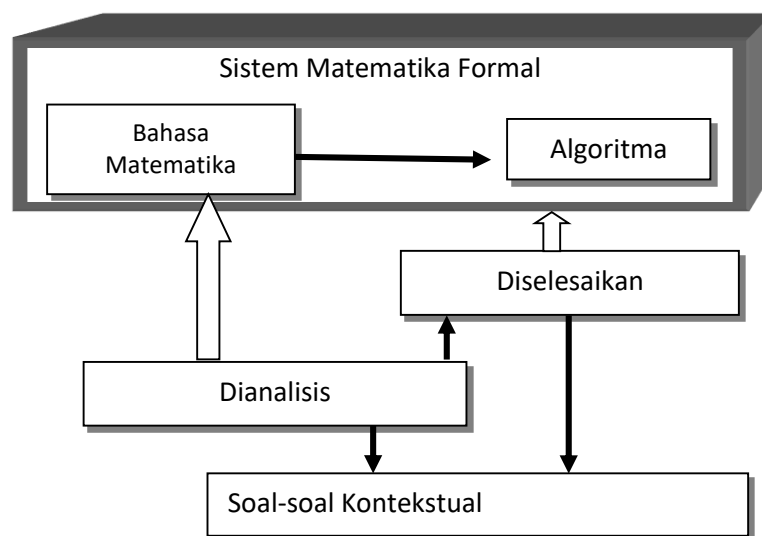
5. Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR)

PMR merupakan salah satu pendekatan pembelajaran matematika yang berorientasi pada matematisasi pengalaman sehari-hari dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Teori ini mengacu pada pendapat Freudenthal yang mengatakan bahwa matematika harus dikaitkan dengan realita dan aktivitas manusia.

Matematika sebagai aktivitas manusia berarti manusia harus diberikan kesempatan untuk menemukan kembali ide dan konsep matematika dengan bimbingan orang dewasa (Gravemeijer, 1994). PMR merupakan teori pembelajaran matematika yang dikembangkan di Belanda oleh Freudenthal pada tahun 1973. Gravemeijer (1994:90-91) menyatakan dalam pembelajaran matematika yang menggunakan pendekatan PMR terdapat tiga prinsip utama yaitu:

- 1) Penemuan kembali terbimbing (*guided reinvention*) dan matematisasi progresif (*progressive mathematization*). Menurut prinsip *reinvention* bahwa dalam pembelajaran matematika perlu diupayakan agar siswa mempunyai pengalaman dalam menemukan sendiri berbagai konsep, prinsip atau prosedur dengan bimbingan guru. Upaya ini dilakukan melalui penjelajahan berbagai situasi dan

persoalan-persoalan realistik. Realistik dalam hal ini dimaksudkan tidak mengacu pada realitas tetapi pada sesuatu yang dapat dibayangkan oleh siswa (Slettenhaar, 2000). Prinsip penemuan kembali dapat diinspirasi oleh prosedur-prosedur pemecahan informal, sedangkan proses penemuan kembali menggunakan konsep matematisasi. Sejalan dengan yang dikemukakan Freudenthal bahwa matematika merupakan aktivitas insani dan harus dikaitkan dengan realitas. Dengan demikian, ketika siswa melakukan kegiatan belajar matematika maka dalam dirinya terjadi proses matematisasi. Terdapat dua macam proses matematisasi, yaitu matematisasi *horizontal* dan matematisasi *vertikal*. Matematisasi horizontal merupakan proses penalaran dari dunia nyata ke dalam simbol-simbol matematika. Sedangkan matematisasi vertikal merupakan proses penalaran yang terjadi di dalam sistem matematika itu sendiri misalnya, penemuan cara penyelesaian soal, mengkaitkan antar konsep-konsep matematis atau menerapkan rumus-rumus matematik, seperti ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Matematisasi Horizontal dan Vertikal (Gravemeijer; 1994:93)

- 2) Fenomenologi didaktis (*didactical phenomenology*). Fenomenologi didaktis adalah para siswa dalam mempelajari konsep-konsep, prinsip-prinsip atau materi lain yang terkait dengan matematika bertolak dari masalah-masalah kontekstual yang mempunyai berbagai kemungkinan solusi, atau setidaknya dari masalah-masalah yang dapat dibayangkan siswa sebagai masalah nyata.
- 3) Mengembangkan model-model sendiri (*self-developed model*). Mengembangkan model adalah dalam mempelajari konsep-konsep, prinsip-prinsip atau materi lain yang terkait dengan matematika dengan melalui masalah-masalah kontekstual. Siswa

perlu mengembangkan sendiri model-model atau cara-cara menyelesaikan masalah tersebut. Model-model atau cara-cara tersebut dimaksudkan sebagai wahana untuk mengembangkan proses berpikir siswa, dari proses berpikir yang paling dikenal siswa, ke arah proses berpikir yang lebih formal. Guru tidak memberikan informasi atau menjelaskan tentang cara penyelesaian masalah, tetapi siswa sendiri yang menemukan penyelesaian tersebut dengan cara mereka sendiri.

Proses pembelajaran yang diharapkan terjadi adalah pertama siswa dapat membuat model situasi yang dekat dengan siswa kemudian dengan proses generalisasi dan formalisasi model situasi diubah kedalam model tentang masalah (*model of*), selanjutnya dengan proses matematisasi horizontal model tentang masalah berubah menjadi model untuk (*model for*), setelah itu dengan proses matematisasi vertikal untuk berubah menjadi model pengetahuan matematika formal. Kondisi ini mengubah otoritas guru yang semula sebagai fasilitator, menjadi seorang pembimbing dan motivator.

Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan matematika realistik guru mengarahkan siswa untuk menggunakan berbagai situasi dan kesempatan untuk menemukan kembali konsep-konsep matematika dengan caranya sendiri. Konsep matematika diharapkan muncul dari proses matematisasi, yaitu dimulai dari penyelesaian yang berkaitan konteks secara perlahan siswa mengembangkan alat dan pemahaman matematika ke tingkat yang lebih tinggi. Konteks dalam PMR merujuk pada situasi di mana soal ditempatkan sedemikian hingga siswa dapat menciptakan aktivitas matematika dan melatih ataupun menerapkan pengetahuan matematika yang dimilikinya. Konteks dapat pula berupa matematika itu sendiri, sepanjang siswa dapat merasakannya sebagai hal real.

Treffers (1991) memformulasikan 2 jenis matematisasi yaitu matematisasi horizontal dan vertikal. Matematisasi horizontal adalah pengidentifikasian, perumusan, dan penvisualisasi bentuk masalah dalam cara-cara yang berbeda dan pentransformasian masalah dunia nyata ke masalah matematika. Matematisasi vertikal adalah representasi hubungan-hubungan dalam rumus, perbaikan dan penyesuaian model matematika, penggunaan model-model yang berbeda dan mengeneralisasikan. Matematisasi ini mendapat perhatian seimbang karena kedua matematisasi ini mempunyai nilai sama (Panhuizen, 2000).

Berdasarkan proses matematisasi horizontal dan vertikal, pendekatan dalam pendidikan matematika dapat diklasifikasikan menjadi empat jenis yaitu mekanistik, emperistik, strukturalistik dan realistik.

a) Pendekatan Mekanistik

Pendekatan Mekanistik merupakan pendekatan tradisional dan didasarkan pada apa yang diketahui dan dilakukan dari pengalaman sendiri (dimulai dari yang sederhana ke yang lebih sulit). Dalam pendekatan ini manusia dianggap sebagai robot. Kedua jenis matematisasi tidak digunakan.

b) Pendekatan Empiristik

Pendekatan Empiristik adalah suatu pendekatan di mana konsep-konsep matematika tidak diajarkan, dan diharapkan siswa dapat menemukan melalui matematisasi horisontal.

c) Pendekatan Strukturalistik

Pendekatan Strukturalistik merupakan pendekatan yang menggunakan sistem formal, misalnya pengajaran pengurangan cara panjang perlu didahului dengan nilai tempat, sehingga suatu konsep dicapai melalui matematisasi vertikal.

d) Pendekatan Realistik

Pendekatan Realistik adalah suatu pendekatan yang menggunakan masalah nyata sebagai awal pembelajaran. Melalui aktivitas matematisasi horisontal dan vertikal diharapkan siswa dapat menemukan dan mengkonstruksi konsep-konsep matematika.

Setiap pembelajaran diharapkan diawali dengan matematisasi horizontal kemudian meningkat sampai matematisasi vertikal. Matematisasi horizontal lebih ditekankan pada ketiga prinsip di atas oleh de Lang (1987:75) dijabarkan dalam 5 karakteristik, yakni:

- a) Digunakannya konteks nyata untuk dieksplorasi. Maksudnya dalam kegiatan pembelajaran matematika dimulai dari masalah-masalah nyata yang sering dijumpai siswa sehari-hari. Masalah kontekstual (*context problem*) ditujukan untuk mendukung terlaksananya proses penemuan kembali (*reinvention*) yang dapat mengarahkan siswa untuk secara formal memahami matematika (Gravemeijer, 1994; Subandar, 2001). Dari masalah nyata tersebut kemudian siswa membuat ke dalam bahasa matematika, selanjutnya siswa menyelesaikan masalah itu dengan benda-benda yang ada dalam matematika, kemudian siswa membahasakan lagi jawaban yang diperoleh ke dalam bahasa sehari-hari. Dengan langkah-langkah yang dilakukan tersebut, diharapkan siswa akan dapat melihat kegunaan matematika sebagai alat bantu untuk menyelesaikan masalah-masalah kontekstual. Dalam belajar siswa akan lebih mudah memahami konsep jika ia tahu manfaat atau kegunaannya, karena sesuatu yang bermakna akan lebih mudah dipahami siswa dari pada yang tidak bermakna. Dalam hal ini yang dimaksud bermakna adalah informasi yang baru saja diterima memiliki kaitan

dengan informasi yang sudah diketahui siswa sebelumnya, dengan penekanan pada aspek aplikasi, pembelajaran matematika akan lebih bermakna.

- b) Digunakannya bahan-bahan vertikal misalnya model-model, skema-skema, diagram-diagram, simbol-simbol, dan sebagainya. Maksud model dalam hal ini berkaitan dengan model situasi dan model matematika yang dikembangkan oleh siswa sendiri. Proses pembelajaran matematika yang bermutu dan bermakna akan memberikan peran yang sangat penting bagi pencapaian tujuan pendidikan secara umum, yaitu pembentukan manusia yang mampu berpikir logis, sistematis dan cermat, serta bersifat obyektif dan terbuka dalam menghadapi berbagai persoalan.
- c) Digunakannya proses konstruktif dalam pembelajaran, maksudnya siswa mengkonstruksi sendiri pengetahuannya, proses penyelesaian soal atau masalah kontekstual yang dihadapi, yang menjadi awal dari proses matematisasi berikutnya. Dalam proses pembelajaran siswalah yang aktif mengkonstruksi sendiri pengetahuannya, bukan guru yang menjelaskan kepada siswa tentang pengertian atau konsep matematika. Di sini peran guru sebagai fasilitator dan motivator, guru membimbing siswa untuk mampu mengkonstruksi sendiri pengetahuannya. Ada banyak alasan perlunya siswa untuk belajar matematika. Cornelius dalam Mulyono (1999) mengemukakan lima alasan perlunya belajar matematika karena matematika merupakan (1) sarana berpikir yang jelas dan logis, (2) sarana untuk memecahkan masalah kehidupan sehari-hari, (3) sarana mengenal pola-pola hubungan dan generalisasi pengalaman, (4) sarana untuk mengembangkan kreativitas, dan (5) sarana untuk meningkatkan kesadaran terhadap perkembangan sosial budaya.
- d) Adanya interaksi antara guru dengan siswa, antara siswa yang satu dengan siswa yang lain serta antara siswa dengan guru. Dalam proses pembelajaran diharapkan terjadi interaksi antara guru dengan siswa. Selain itu diharapkan terjadi pula interaksi antara siswa dengan siswa yaitu dalam mengkonstruksi pengetahuan mereka saling berdiskusi, mengajukan argumentasi dalam menyelesaikan masalah. Jika siswa menemui kesulitan siswa menanyakan kepada guru sehingga terjadi interaksi antara siswa dengan guru.
- e) Terdapat keterkaitan (intertwining) di antara berbagai materi pelajaran untuk mendapatkan struktur materi secara matematis. Dalam hal ini pokok bahasan dalam materi pelajaran tidak berdiri sendiri tetapi terintegrasi dengan yang

lainnya, misalnya mengkaitkan antar penjumlahan dengan perkalian, perkalian dengan pengukuran.

Metode Penelitian

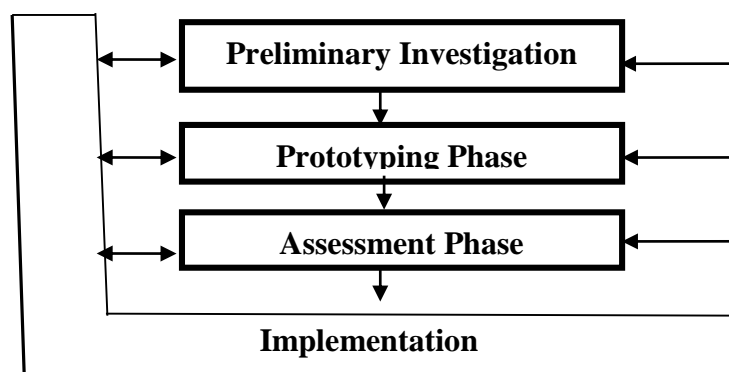
1. Jenis Penelitian

Penelitian ini berkaitan dengan penerapan kebijakan penyelenggaraan pembelajaran dan bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran. Penelitian ini merupakan kegiatan pengembangan produk, maka jenis penelitian ini termasuk penelitian pengembangan (*developmental research approach*). Plomp (2013:16) menyatakan bahwa desain research terdiri dari dua jenis yaitu; *development studies* dan *validation studies*. *Development studies* bertujuan untuk mengembangkan intervensi yang inovatif dan relevan untuk praktek pendidikan, maka untuk menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini, peneliti memilih *design research*.

Tahapan *Development studies* diawali dengan analisis yang sistematis untuk kemudian mendisain dan mengintervensi pendidikan dengan tujuan mengadakan penelitian mengembangkan produk dari karakteristik praktek pendidikan itu sendiri. *Design validation studies* maksudnya untuk mengembangkan diiringi dengan memvalidasi teori. Desain *validation studies* suatu penelitian intervensi terhadap proses pembelajaran dan lingkungan belajar dengan tujuan untuk mengembangkan yang diiringi dengan memvalidasi teori proses pembelajaran. *Validation studies* difokuskan untuk merancang lintasan belajar yang bertujuan untuk mengembangkan dan memvalidasi teori proses belajar dan bagaimana merancang lingkungan belajar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran topik bilangan menggunakan pendekatan PMR, sehingga penelitian dikategorikan sebagai *design research* jenis *development studies*. Penelitian ini juga memvalidasi apakah pendekatan PMR berhasil digunakan dalam konteks kurikulum pendidikan Indonesia, maka penelitian ini juga termasuk jenis *validation studies*. Aktivitas penelitian ini dilaksanakan dengan menggabungkan dua jenis *design research* yaitu desain model Plomp (2013) dan Gravemeijer dan Cobb (2006). Desain model Gravemeijer dan Cobb (2006) ini digunakan pada fase pengembangan prototipe/perangkat pembelajaran pada desain model Plomp (2013). Untuk mengimplementasikan *learning trajectory* dirancang buku guru dan buku siswa dengan menggunakan rancangan design research Plomp. Selanjutnya untuk pengembangan perangkat pembelajaran, dirancang dengan menggunakan design research Gravemeijer dan Cobb.

Kombinasi *design research* ini dilakukan untuk mendapatkan produk *learning trajectory* yang baik. Aktivitas yang sangat penting dalam *design research* adalah adanya siklus pada proses analisis desain, pengembangan, pelaksanaan, evaluasi dan restrospektif analisis dengan menggunakan evaluasi formatif dalam proses pengembangan produk untuk memperoleh kualitas produk. Plomp (2013) menyebutkan ada tiga fase dalam *design research* ini yaitu dan fase *fron-end analysis* atau penelitian pendahuluan, fase prototipe/perangkatpembelajaran, fase penilaian kegiatan yang didalamnya adalah evaluasi sumatif terhadap perangkatpembelajaran atau produk akhir. *Design research* menurut Plomp (2013) memberikan model desain pendidikan kedalam tiga fase tersebut yang dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 6. Desain Penelitian Plomp (2013)

Design research ini bertujuan untuk mengembangkan perangkatpembelajaran untuk topik penjumlahan dan pengurangan bilangan di mana peneliti menyusun aktifitas pengajaran dalam proses pendisainan dan pengujian yang berulang.

2. Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Madrasah Ibtidaiyah di kota Medan dan pemilihan lokasi penelitian ini didasarkan pada kemudahan dalam memasuki situasi sosial sehingga penelitian ini dapat dilakukan dengan mudah dan secara terus menerus sebagaimana yang disarankan Spradley (1980) yaitu sederhana, mudah memasukinya, tidak terlalu nampak jika dilakukan penelitian terhadap situasi itu, ijin melakukan penelitian dapat diperoleh, dan aktivitas dapat terjadi secara berulang. Hal ini sejalan dengan pendapat Bogdan dan Biklen (1982) bahwa hasil penelitian kualitatif tidak untuk digeneralisasikan, namun demikian dapat dialihkan pada konteks atau situasi sosial lain yang kondisi yang sama.

Subjek uji coba penelitian adalah siswa kelas 2 MIN yang ada di kota Medan yang terdiri dari 12 MIN (dipilih 3 MIN untuk melihat praktikalitas dan 1 MIN untuk melihat

efektivitas). Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan random sampling. Tahapan yang dilakukan dalam menentukan sekolah kategori tinggi, sedang dan rendah berdasarkan akreditasi dan nilai UAS siswa tahun 2014. Subjek uji coba untuk melihat praktikalitas dalam penelitian ini diambil secara acak pada siswa kelas 2 masing-masing satu kelas di tiga (3) MIN dengan kategori kemampuan yang berbeda yaitu kategori kemampuan tinggi, kemampuan sedang dan kemampuan rendah

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil wawancara baik dengan kepala sekolah, guru-guru yang mengajar di kelas dua dan siswa pembelajaran topik bilangan di kelas cenderung dengan cara konvensional. Guru aktif menjelaskan topik, dengan menjelaskan penyelesaian contoh soal. Kemudian siswa dituntut untuk menyelesaikan soal latihan sesuai dengan arahan guru yakni dengan menekankan pada penerapan rumus yang sudah ada. Pembelajaran belum menekankan pada pemahaman konsep, pemodelan matematika dan membawa penyelesaian soal kepada situasi nyata siswa. Sehingga pembelajaran matematika masih mengandalkan ingatan siswa tentang rumus yang diberikan. Pembelajaran seperti ini bersifat mekanistik, yang tidak bermanfaat untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa. Pembelajaran matematika yang terjadi belum mengarahkan siswa kepada (*reinvention*) dalam menemukan rumus atau bentuk penyelesaian soal-soal matematika. Guru cenderung memberikan soal dalam bentuk angka-angka semata. Siswa cenderung menyelesaikan soal-soal yang diberikan dengan cara singkat atau mencongak saja. Proses pembelajaran yang terjadi di kelas berorientasi pada hasil jawaban siswa bukan pada proses, siswa mengerjakan soal yang penting benar walaupun tidak faham bagaimana mendapatkannya. Jika angka soal berubah sedikit saja siswa akan kebingungan untuk menyelesaikannya.

Perangkat pembelajaran ini telah diuji berdasarkan HLT yang telah diuji kevalidannya dalam beberapa tahap. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran ini telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Hasil uji validitas yang telah dilakukan dalam beberapa tahap. Prototype diajukan kepada validator, hal-hal yang belum sesuai dengan penilaian validator dilakukan revisi. Penilaian validator harus menunjukkan bahwa kategori prototipe minimal berkategori valid supaya layak digunakan. Walaupun dalam pengujian awal belum semua valid yakni yang berkaitan dengan sejumlah aktivitas yang dirancang belum mengarah pada penemuan konsep matematika formal. Dugaan proses berfikir siswa harus dijabarkan dengan jelas, sebab kemampuan siswa yang heterogen. Revisi ini memerlukan waktu sehingga tidak dapat

direalisasikan dengan segera karena berkaitan dengan teori pendukung yang relevan. Hasil validasi dari validator menunjukkan kategori sebagai berikut; untuk HLT kategori sangat valid dengan tingkat koefisien korelasi interkelas (ICC) sebesar 0,933. Untuk buku siswa kategori sangat valid dengan tingkat koefisien korelasi interkelas (ICC) sebesar 0,914. Untuk buku guru dengan tingkat koefisien korelasi interkelas (ICC) sebesar 0,872.

Hasil belajar siswa juga lebih bagus bila dibandingkan dengan pembelajaran yang lain. Hasil belajar secara keseluruhan lebih baik setelah menggunakan produk yang dikembangkan, ini terbukti nilai hasil belajar siswa ditemukan nilai rata-rata pada pre tes kelas kontrol lebih besar yaitu 6,23 dengan KKM = 50% dari nilai rata-rata kelas eksperimen yaitu 6,09 dengan KKM = 39,28% setelah diberikan perlakuan pada kelas eksperimen nilai rata-rata menjadi lebih besar yaitu 7,39 dengan KKM = 89,28% dibandingkan nilai rata-rata kelas kontrol yaitu 6,57 dengan KKM = 67,85%. Ini menunjukkan bahwa produk yang dihasilkan memiliki efektivitas yang tinggi.

Setelah dilakukan eksperimen selama lima kali pertemuan terlihat berbagai fenomena. Pada siswa yang memiliki kemampuan tinggi, mulai bersedia untuk bertukar informasi dengan siswa yang lain, yang selama ini lebih individualis. Hasil belajar siswa secara umum sudah menunjukkan hasil yang memuaskan. Pada proses pembelajaran, siswa melakukan rangkaian kegiatan secara mandiri. Mereka belajar sendiri tanpa disuruh oleh guru. Siswa menyelesaikan soal-soal sebelum guru memberi instruksi. Hal ini mengindikasikan siswa memiliki motivasi yang tinggi untuk mempelajari matematika.

Siswa yang memiliki kemampuan rendah, masih menunggu perintah dari guru untuk melaksanakan aktivitas matematika. Hasil kerja mereka menunjukkan pola jawaban yang tidak banyak bervariasi. Penguasaan dasar matematika siswa yang rendah dapat ditemukan pada penguasaan operasi penjumlahan, operasi pengurangan, Misalnya pada saat penjumlahan bilangan, ada siswa yang belum mampu menempatkan bilangan sesuai dengan nilai tempat. Kondisi siswa yang seperti ini tidak bisa belajar secara mandiri, dan harus didampingi oleh guru selama proses pembelajaran dan bimbingan guru masih dibutuhkan setahap demi setahap. Dengan diterapkannya perangkat pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMR, peran guru dan siswa berubah dari *teacher center* menjadi *student center*. Karena perangkat yang dikembangkan ini dalam proses pembelajaran menuntut agar aktivitas mental siswa paling utama. Sikap positif siswa tumbuh dengan cara menampilkan topik pelajaran dengan menarik, menciptakan suasana pembelajaran yang demokratis, menerapkan sejumlah aturan

siswa dalam melakukan aktivitas dalam pembelajaran. Pembelajaran dapat merangsang aktivitas, baik aktivitas mental maupun aktivitas fisik, dalam proses pembelajaran dalam menyelesaikan masalah-masalah kontekstual.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pengembangan perangkatpembelajaran topik penjumlahan dan pengurangan bilangan dengan pendekatan PMR dapat disimpulkan antara lain:

1. Produk yang dikembangkan adalah buku guru dan buku siswa yang menjadi *local instructional theory* untuk topik bilangan. Buku guru dan buku siswa ini memiliki perangkatpembelajaran yang dapat memaksimalkan kemampuan siswa dalam belajar dan memudahkan guru dalam mengajar. Tahapan aktivitas ini dimuat dalam buku guru dan buku siswa yang menjadi LIT untuk mengajarkan topik penjumlahan dan pengurangan bilangan. *Local instructional theory* merupakan perangkat pembelajaran yang memiliki urutan pembelajaran diawali dengan menuliskan dan memahami makna bilangan, membilang meloncat, mengenal nilai tempat, dan memahami makna penjumlahan dan pengurangan. Perangkatpembelajaran ini telah diuji tingkat kevalidannya. Hasil uji lapangan memperlihatkan bahwa perangkatpembelajaran ini telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif.
2. Perangkat pembelajaran topik bilangan pada tahap uji validitas, sesuai hasil penilaian validator dikatakan kategori sangat valid.
3. Perangkat pembelajaran topik bilangan pada tahap ujicoba melihat praktikalitas dengan kategori praktis. Terbukti dalam proses pembelajaran guru dan siswa mudah menggunakan perangkatyang dikembangkan karena memiliki urutan panduan yang sistematis untuk mengajarkan topik bilangan.
4. Perangkat pembelajaran topik bilangan pada tahap uji coba melihat efektivitas dikatakan kategori efektif. Terbukti pada tahap implementasi, motivasi muncul sikap positif seperti siswa aktif, senang, dan antusias mengikuti pelajaran. Hasil belajar secara keseluruhan lebih baik setelah menggunakan produk yang dikembangkan, ini terbukti nilai hasil belajar siswa ditemukan nilai rata-rata pada pre tes kelas kontrol lebih besar yaitu 6,23 dengan KKM = 50% dari nilai rata-rata kelas eksperimen yaitu 6,09 dengan KKM = 39,28% setelah diberikan perlakuan pada kelas eksperimen nilai rata-rata menjadi lebih besar yaitu 7,39 dengan KKM = 89,28% dibandingkan nilai rata-rata kelas kontrol yaitu 6,57 dengan KKM = 67,85%.

Daftar Pustaka

Abbeduto, L. (2004) *Taking Sides: Clashing Views on Controversial Issues in Educational Psychology*, Third Edition, McGraw-Hill/Dushkin.

Albrecht, K. (1992). *Daya Pikir*. Semarang: Dahar Prize.

Apriani, D. (2011). *Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Konstruktivisme pada Materi Ruang Dimensi Tiga di Kelas X Sekolah Menengah Atas (SMA)*. Tesis. Palembang: Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya.

Ardana, I, M. (2008) *Peningkatan kualitas belajar siswa melalui pengembangan pembelajaran matematika berorientasi gaya kognitif dan berwawasan konstruktivis*. *Jurnal Penelitian Pengembangan Pendidikan*, 12-32.

Bogdan, B. (1982). *Qualitative Research For Education An Intruduction To Theory and Methods*, Allyn and Bacon Syracuse University.

Bruner, J. (1977), *The Process of Education*, London: Harvard University Press

De Lange, J. (1987). *Mathematics, Insight And Meaning*. Utrecht: OW &OC

Freudenthal, H. (1973). *Mathematics As An Educational Task*. The Netherlands, Dordrecht: Reidel.

Gravemeijer, K.(1994). *Developing Realistic Mathematics Education, : onwikkelen van relistisch reken/wiskundeonderwijs (met een samenvatting in het nederlands)*. Nederland : Universiteit Utrechte.

Gravemeijer, K. Cobb,P. (2006). *Design Research from a Learning design perspective*. In: Van den Akker, J., Gravemeijer, K. Mckeney, S. & Nieveen, N. (2006). *Educational Design Research*. London: Routledge 17-51

Herawati, E. (2004). *Analisis Kemampuan Siswa Sekolah Menengah Pertama Dalam Menerjemahkan Soal Cerita Ke Dalam Model Matematika Dan Penyelesaiannya: Penelitian Terhadap Siswa Kelas 1C SMP Negeri 1 Karangampel Kabupaten Indramayu Tahun Ajaran 2004/2005*. Tesis Universitas Pembangunan Indonesia. Bandung.

NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, Virginia.

Plomp, T. & Nieveen, N (Eds). (2013) Educational Design Research Part A: An introduction Netherlands Institute for Curriculum Development (SLO), Enschede, the Netherlands. Enschede, November 2013 <http://international.slo.nl/publications/edr/>

Resnick, L.B.& Ford, W.W. (1981). The Psychology Of Mathematics For Instructions. New Jersey: LEA.

Ruseffendi, E. T. (2001). Evaluasi pembudayaan berfikir logis serta bersikap kritis dan kreatif melalui pembelajaran matematikarealistik. Makalah disampaikan pada lokakarya tentang sistem evaluasi pembelajaran matematika realistik. Yoyakarta: Tidak Diterbitkan.

----- (2006). Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya Dalam Pengajaran Matematika Untuk Meningkatkan CBSA. Bandung. Tarsito.

Saleh. (2001). Pengaruh Pendekatam Matematika Realistik Terhadap Hasil Belajar Matematika Di Sekolah Dasar. Universitas Pembangunan Indonesia. Bandung.

Saragih, S. (2006). Menumbuh kembangkan Berpikir Logis Dan Sikap Positif Terhadap Matematika Melalui Pendekatan Matematika Realistik. PPS Pendidikan matematika UPI Bandung.

Subandar, J. (2001). Aspek Kontekstual dalam Pembelajaran Matematika. Kumpulan Makalah pada Seminar Nasional Sehari: Penerapan Pendidikan Matematika Realistik Pada Sekolah Dan Madrasah. Medan.

----- (2010). Berfikir dan disposisi matematik: Apa, Mengapa, dan Bagaimana dikembangkan pada siswa: Makalah.

Spradley, J, P. (1980). Partisipant Obsevation, New York: Holt Rinehart And Winston.

Treffers, A. (1991). Didactical background of a mathematics program for Primary Education. In L. Streefland (Ed.), *Realistic Mathematics Education in Primary Schools*. Utrecht: Freudenthal Institute, Utrecht University.

Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2000). *Mathematics education in the Netherlands: A guided tour*. frudenthal Institute Cd-rom for ICME9. Ultrect: Ultrect University.

Von Glasersfeld, E. (1989) *Cognition, construction of knowledge, and teaching*, Synthese, 80 (1).

Walle, Jhon A. Van de.(2008). *Sekolah Dasar dan Menengah Matematika Pengembangan Pengajaran*. Jakarta: Erlangga